

Matemática I - Estudo de caso: Projecto e-LearningUPI2005-2006

Vasconcelos P. B.¹

¹ Universidade do Porto, Porto, Portugal
Faculdade de Economia

Identificação da disciplina

Nome:	Matemática
Faculdade:	Economia
Ano/Semestre:	Semestral
Plataforma:	WebCT Vista
N.º de Alunos:	239

Instruções de acesso: user: *sou* password: *bem-vindo*

1 Contextualização

A disciplina de Matemática I (LGE101) integra o 1º ano da Licenciatura em Gestão da Faculdade de Economia da Universidade do Porto, correspondendo a 3 unidades de crédito e a 6 ECTS. A disciplina está organizada em 3 aulas teórico-práticas semanais de 1:30 horas cada. A parte teórica das aulas tem um carácter expositivo e a parte prática é dedicada à discussão e resolução de problemas, usando os resultados apreendidos.

A disciplina versa o estudo de funções reais definidas em \mathbb{R}^n . Pretende-se que os alunos sejam capazes de fazer o estudo de funções reais de várias variáveis reais, reconhecendo as funções reais de variável real, estudadas no ensino secundário, como caso particular deste estudo. É dada importância ao significado geométrico dos conceitos matemáticos que permita a aplicação destes conceitos a outras matérias. Pretende-se ainda que os alunos entendam os conceitos básicos e sejam capazes de os aplicar, fazendo uso de propriedades e teoremas. Sempre que possível será feita uma ponte entre os assuntos estudados e a sua aplicação em Economia e Gestão. É dada particular importância ao estudo sobre a maximização/minimização de funções dado que uma das metas da gestão e da economia como ciências de apoio à decisão é encontrar as acções (i) que maximizam os resultados dada a restrição dos factores utilizados ou (ii) que minimizam os factores utilizados dado um objectivo quanto a resultados. As matérias são leccionadas com a profundidade que se justifica numa licenciatura em Gestão, sendo exigido rigor de linguagem. É uma prioridade nesta disciplina evitar a memorização quando esta não é acompanhada de compreensão.

O curso *on-line* aqui descrito engloba o programa da disciplina (que pode ser consultado no “Syllabus” do curso *on-line*), e acrescenta informação com ela relacionada quer a montante, fornecendo material didáctico para revisão, quer a jusante, perspectivando a utilização de muitos dos conceitos estudados em problemas de Economia e de Gestão.

Antecedendo a esta disciplina, no anterior plano de estudos, a disciplina de Matemática, anual do 1º ano que foi disciplina piloto no projecto e-LearningUPI2003, e que já antes havia sido alvo de implementação *e-Learning* e oferecida através do GAEDIST (Gabinete de Apoio ao Ensino à Distância da UP). Nessa altura, o curso disponibilizava um conjunto alargado de informação sobre o modo de funcionamento (objectivos, programa, bibliografia recomendada e textos complementares, método de avaliação e sumários das aulas teóricas), e funcionava como repositório de material de apoio às aulas teóricas e práticas disponibilizando as transparências das aulas teóricas, as folhas de exercícios para guião das aulas práticas e os testes e exames dos anos anteriores. Nesta disciplina sempre foram usados sistemas de video-projecção e retro-projecção, software de Matemática (Maple¹ e Matlab²) e software de uso mais geral (Excel, PowerPoint e Word do Office³).

¹ Maple é uma marca registada da MapleSoft Company.

Então, o grande objectivo da componente *on-line* do curso era motivar os alunos incentivando-os a superar as suas dificuldades através de um auto-estudo e essencialmente inverter a tendência crescente que se vinha então a assistir de os alunos não se submeterem ao processo de avaliação.

Na Tabela 1. apresentam-se os dados estatísticos da disciplina antes de integrar o projecto e-learningUPI2003.

ano lectivo	98/99	99/00	00/01	01/02
Inscritos	253	252	258	279
Avaliados	157	142	130	135
avaliados /inscritos (%)	62,1	56,3	50,4	48,4
aprovações (%)	63,7	75,4	74,6	59,3

Tabela 1. Dados estatísticos sobre a disciplina de Matemática antes da utilização da componente *e-Learning*

Uma análise rápida a estes resultados evidencia o número crescente de alunos que não se submetia ao processo de avaliação no decurso dos anos lectivos (inscritos/avaliados). Como referido, a adopção de novas tecnologias no ensino da disciplina foi usada para motivar os alunos incentivando-os a um acompanhamento mais próximo das matérias e consequentemente, dar-lhes maior confiança para se submeterem ao necessário processo de avaliação.

Da Tabela 2. (complementada pela Tabela 1.) verifica-se que a partir do ano lectivo 2002/2003 com a introdução da componente *on-line* a percentagem de inscritos/avaliados passou de 48,4% em 2001/2002 para 66,4% no ano seguinte e para 72,7% em 2003/2004. Estes dados apontam para uma maior confiança dos alunos em se submeterem ao processo de avaliação, revelando que compreendem melhor as matérias leccionadas. Como consequência a percentagem de aprovações atingiu nos 2 anos de *e-Learning* valores na casa dos 70%, invertendo os maus resultados do ano de 2001/2002 e permitindo iniciar um processo de “emagrecimento” em relação ao número de alunos inscritos que vinha a aumentar gradualmente desde 1998/1999⁴. No início do ano lectivo de 2002/2003 o número de alunos inscritos era 2 vezes e meia o número clausus.

ano lectivo	02/03	03/04
Inscritos	298	249
Avaliados	198	181
avaliados /inscritos (%)	66,4	72,7
aprovações (%)	77,3	68,5

Tabela 2. Dados estatísticos sobre a disciplina de Matemática depois da utilização da componente *e-Learning*

2 Motivação

No ano lectivo de 2004/2005 a disciplina de Matemática anual deu lugar à disciplina de Matemática I semestral. Devido a período de licença sabática do autor, a componente *on-line* do curso foi descontinuada. Ao retomar a actividade lectiva, em 2005/2006, a primeira preocupação foi logo a de actualizar e desenvolver um novo curso na plataforma WebCT Vista do IRICUP e integrar novamente o projecto e-Learning da UP.

A motivação por detrás da génese deste novo curso foi a de recuperar as vantagens já obtidas com as experiências anteriores, abrindo aos alunos novas possibilidades de complementarem o seu estudo. Ficou claro que uma abordagem *e-Learning* complementar às aulas presenciais significa uma mais valia quer pela disponibilidade temporal quer pela potencialidade em motivar alguns alunos. Há muito material de grande valor educativo e que por falta de tempo não pode ser apresentado e discutido nas aulas. Em particular, a ilustração da utilização dos conceitos matemáticos leccionados em problemas de economia e de gestão é fundamental para uma boa ancoragem do curso, mas sem espaço na vertente presencial do curso.

² Matlab é uma marca registada da The MathWorks Company.

³ Office é uma marca registada da Microsoft Corporation.

⁴ Na licenciatura em Gestão entram todos os anos cerca de 120 novos alunos.

A motivação para aderir ao projecto fundamentou-se em aumentar a interacção aluno-professor, complementar o modelo tradicional de ensino com a introdução de novas tecnologias, permitir que o processo de aprendizagem fosse contínuo, autonomizar o processo de aprendizagem e gerir eficazmente a informação.

As expectativas iniciais foram induzir maior motivação aos alunos, melhorar ainda mais a taxa de aprovações, e disponibilizar aos alunos um conjunto de informação modular, de fácil leitura, adaptada às necessidades de um aluno de licenciatura da Faculdade de Economia da Universidade do Porto e às eventuais necessidades pontuais de alunos das pós-graduação. Este último aspecto é particularmente importante dado que os alunos de pós-graduação poderão encontrar neste curso, de forma rápida e 24 horas sobre 24 horas, informação privilegiada e clara sobre matérias que são instrumentais para os seus estudos.

3 Objectivos

O objectivo principal associado à elaboração deste curso *on-line* no âmbito da disciplina de Matemática I foi motivar os alunos para aderirem à disciplina num contexto nem sempre favorável na medida em que se trata de um curso de Matemática numa Escola de Economia e Gestão. Esta preocupação é tanto mais justificada quanto os alunos se apresentam com uma preparação de base pouco consolidada, e num regime actual de avaliação que estimula a avaliação contínua. Sendo a disciplina de Matemática I, em associação com a de Microeconomia I, a disciplina que em geral exige do aluno maior esforço, a existência de um complemento ao ensino presencial é uma mais valia em que se deve apostar.

Com a existência de um curso *on-line* complementar à componente presencial, pode também apoiar-se alunos de pós-graduação na recapitulação de matérias. A componente *on-line* permite ainda estimular a compreensão da Matemática a alunos da licenciatura e ilustrar a Economistas e Gestores a Matemática como instrumento essencial para a modelação e resolução de problemas económicos e de ciências empresariais. A possibilidade de controlar os acessos ao curso permite a disponibilização de material e de informação que de outro modo poderia ser problemática.

Os objectivos específicos subjacentes à elaboração deste curso *on-line* foram criar um repositório seguro e controlável de documentos, disponibilizar as aulas e outro material de apoio, promover a autonomização e a auto-aprendizagem, aumentar a auto-confiança dos alunos, desenvolver conteúdos específicos e não facilmente encontráveis num só local.

Os objectivos propostos foram sendo monitorizados ao longo do curso, através do contacto presencial com os alunos mas essencialmente através do acompanhamento da evolução dos alunos ao longo da componente *on-line* tirando partido das possibilidades da plataforma WebCT.

4 Modelo/Estratégia

O modelo/estratégia seguidos foram o de compatibilizar o curso *on-line* com as aulas presenciais complementando-as, nomeadamente na ilustração de exemplos de aplicação dos assuntos estudados em Economia e Gestão. É sabido que em geral não se dispõe de tempo nas aulas presenciais para dar a conhecer estas aplicações, e para alunos que não de Matemática tal ilustração é a melhor forma de integrar um curso mais abstracto nos conhecimentos que o aluno espera receber quando opta por uma licenciatura em Economia ou Gestão. Este foi o modelo seguido com sucesso na elaboração dos cursos anteriores, e seguindo ditado popular, “*em equipa que ganha não se deve mexer*”.

Nesta edição foi-se um pouco mais além. A componente *on-line* assume um papel incontornável na medida em que foi tida como parte integrante do curso. Em relação aos primeiros cursos desenvolvidos, optou-se por só disponibilizar a informação referente ao curso na plataforma, pelo que o acesso ao curso se tornou quase que obrigatório. Há informações e tipos de problemas cuja abordagem é feita exclusivamente nesta componente.

Em geral, os conteúdos foram construídos e disponibilizados para que alunos que só frequentassem as aulas presenciais e alunos que só frequentassem o curso *on-line* estivessem condições semelhantes, não em perfeita igualdade de circunstâncias, perante as provas de avaliação presenciais. Com esta estratégia a complementaridade é total permitindo, por exemplo, que a falta de um aluno a uma aula presencial seja facilmente colmatada.

A complementaridade criada não significa no entanto sobreposição. Há trabalhos que só são abordados nas aulas presenciais. Em particular a discussão e resolução de muitos dos exercícios é feita nas aulas práticas. Na

parte *on-line* do curso são fornecidos os enunciados desses exercícios e exemplificadas as resoluções de alguns problemas devidamente tipificados.

Outra estratégia seguida, e que tinha ficado clara aquando do trabalho futuro proposto na última edição, foi a criação de um vasto banco de questões que alimentasse um conjunto de pequenos testes de auto-avaliação aos quais o aluno se pode submeter para se aperceber do seu grau de conhecimento face às exigências.

Resultam desta estratégia híbrida só pontos favoráveis para os alunos, destacando-se a liberdade, a flexibilidade e a independência de estudo. O único ponto desfavorável, a suportar pelo docente, está no tempo requerido para construir e manter actual o curso na plataforma *e-Learning* ...

5 Organização e Implementação

Foi considerado primordial desenhar um curso de acesso simples, intuitivo e com um conjunto de funcionalidades necessariamente úteis e acordo com o nível de maturidade dos alunos e com as matérias a serem leccionadas. Neste sentido não foi considerado por exemplo o “chat” por se considerar não oportuno em alunos do 1º ano, e foi fomentado o uso do “email” interno ao curso como forma privilegiada do aluno ter acesso ao docente, tendo-se criado um compromisso de resposta com um atraso máximo de 24 horas (quase sempre conseguido). Sempre que oportuno foram usados o calendário e os avisos da plataforma, para informar sobre a disponibilidade de novos recursos. Os módulos foram sendo disponibilizados durante o semestre, em geral uma semana antes de serem leccionados nas aulas presenciais. Este processo é facilmente automatizado na plataforma WebCT Vista.

A organização e implementação do curso seguiu uma abordagem sistemática e modular dos assuntos tratados nas disciplinas de Matemática em licenciaturas de Economia e de Gestão. Os módulos são baseados em aulas sendo cada aula composta por: resumo teórico sobre os conteúdos em estudo, exemplos práticos, exercícios resolvidos e exemplos de aplicação em Economia e em Gestão. Todo o trabalho foi desenvolvido exclusivamente pelo docente⁵.

Os textos foram produzidos na sua grande maioria em .tex e posteriormente convertidos para .html de forma a não pesar a consulta dos conteúdos, com excepção dos exames de anos lectivos anteriores que são disponibilizados em .pdf. Os textos foram, sempre que possível, enriquecidos com informação gráfica em formato .gif ou .jpeg. Foram disponibilizados testes de auto-avaliação e tópicos de resolução dos testes e exames dos anos anteriores.

Na Figura 1. pode-se observar o menu de entrada com os 6 itens fulcrais do curso: “Conteúdo do curso” (a descrever adiante), Outros cursos (onde os alunos podem aprender novos conceitos relacionados ou recordar outros), “Tabelas úteis” (para consulta de elementos que em geral são aborrecidos de memorizar), “Exames presenciais” (para que os alunos possam ir aferindo sobre a sua preparação em relação à exigência dos anos anteriores), “Algumas piadas envolvendo matemática” (que os alunos usam para descontrair um pouco) e “Notas” (onde os alunos têm acesso às classificações dos exames presenciais).

⁵ Refira-se a disponibilidade permanente do GATIUP (Gabinete de Apoio para as Novas Tecnologias na Educação) em prestar todo o apoio necessário.

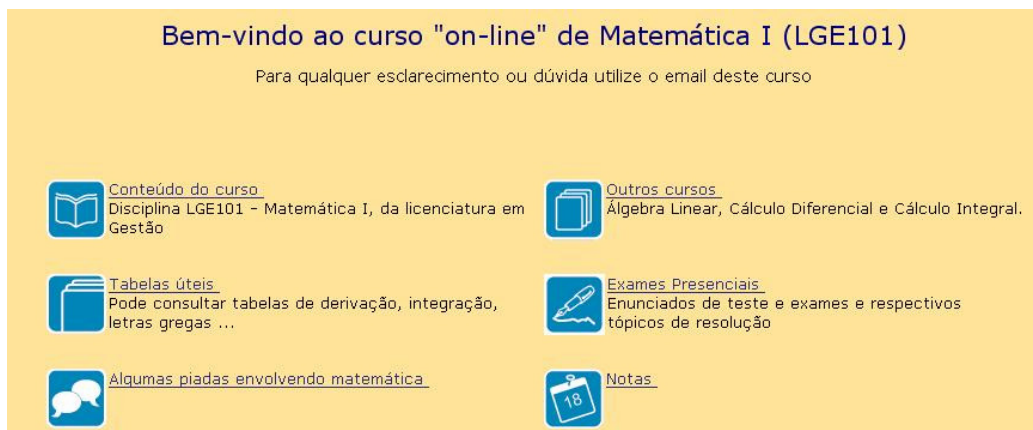


Figura 1. *Screen shot* do menu inicial

Na Figura 2. detalha-se a pasta “Conteúdo do curso” que, mantendo a modularidade, se decompõe em 4 partes. O “Syllabus” onde o aluno pode apreender os objectivos da disciplina, entender o seu funcionamento, a bibliografia e o regime de avaliação, entre outros. A “Planificação das aulas presenciais” permite aos alunos um conhecimento prévio, desde o primeiro dia de aulas, sobre o calendário e sumários das aulas presenciais bem como dos dias das provas intercalares. O curso é composto por 10 módulos sendo cada um acompanhado de um teste de auto-avaliação sem qualquer controle de classificação por parte da equipa docente. Este teste pode ser repetido várias vezes na medida em que por cada realização são sorteadas um conjunto de questões de uma base de dados de perguntas, permitindo assim um leque diverso de testes diferentes.



Figura 2. *Screen shot* do conteúdo do curso

Como já referido, os módulos são escritos em .html para navegação fácil e rápida dentro do curso. O uso e abuso de formatos tipo .pdf e .ppt é um convite à descarga dessa informação para a máquina de cada aluno, e esse não é o objectivo. A abordagem aqui seguida, como se pode depreender, é muito mais trabalhosa e exigente para quem constrói o curso, tanto mais que é necessário inserir muita simbologia matemática. Todos os módulos têm a mesma configuração. Há uma barra lateral que permite navegar entre a exposição da matéria, o guião de exercícios considerados fundamentais para a matéria em estudo, e os slides das aulas presenciais (para o aluno estar documentado e possa assistir à aula sem a preocupação de tomar demasiados apontamentos). A exposição da matéria referencia o livro de base usado para a descrição, e tem um índice de navegação fácil entre as várias secções em que a aula se divide. Esta abordagem permite ao aluno, uma leitura sequencial da aula ou uma leitura pontual de uma secção específica. Faz-se também uso dos objectivos a atingir com o módulo, usando esta funcionalidade do WebCT (Figura 3.).

Table of Contents for **Módulo 1 - Domínio e representação gráfica**

1. [Exposição da matéria :: módulo 1](#)
2. [Guião de exercícios :: módulo 1](#)
3. [Slides das aulas presenciais :: módulo 1](#)
4. [Capa para slides das aulas presenciais](#)
5. [Representação gráfica na vida real](#)

1 [Domínio e representação gráfica](#)

- 1.1 [O espaço vectorial \$\mathbb{R}^n\$](#)
- 1.2 [Definição de função real de várias variáveis reais](#)
- 1.3 [Algumas aplicações à economia e gestão](#)
- 1.4 [Um pouco de história...](#)

[[next](#)]

Notas sobre funções reais definidas em \mathbb{R}^n

Paulo Vasconcelos
 Disciplina de Matemática I, Curso de Gestão, Faculdade Economia Porto.
 trabalho baseado no livro:
Funções reais definidas em \mathbb{R}^n : exercícios e aplicações
 António Cerqueira e Paulo Vasconcelos
 Litexa Editora, 1997.

Goals

For this Learning Module:

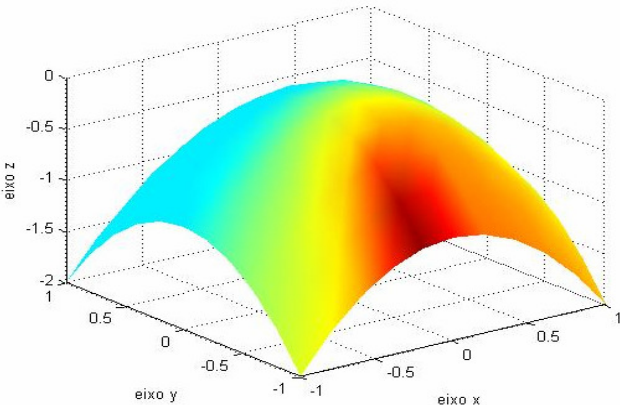
1. Saber representar graficamente funções reais de 2 variáveis reais, quer através do seu gráfico quer através de curvas de nível
2. Saber que apenas conseguimos representar graficamente um conjunto pequeno de superfícies
3. Os computadores são um instrumento precioso para visualização de imagens tridimensionais

Figura 3. Screen shots de um módulo do curso

O facto de este curso ser de matemática exige um esforço grande de escrita a apresentação de texto e problemas. Na Figura 3. apresenta-se um exemplo de um exercício de um teste de auto-avaliação onde é visível o tempo necessário para gerar a imagem representativa do gráfico de uma função e de escrever as respostas para escolha múltipla usando .html

3. (10 point(s))

A figura representa o gráfico de:



1. $-x^2-y^2$
 2. $-(x^2+y^2)^{1/2}$
 3. $(x^2+y^2)^{1/2}$
 4. $4-x^2-y^2$

Figura 4. Screen shots de uma das questões de um auto-teste

6 Resultados

Do ponto de vista quantitativo, a aderência manifestada encoraja a continuação deste projecto. As vantagens para os participantes foi imensa sendo comensurável através do elevado número de *hits* realizados e através dos *email's* internos trocados entre docente e alunos.

Do ponto de vista qualitativo não parece existir qualquer ponto desfavorável. O único senão poderá ser o facto de muitos alunos não terem acesso a computador com ligação de rede em casa e por vezes sentirem dificulda-

de em aceder às componentes Java do curso por desactualização das suas máquinas. Esta situação tem cada vez menor impacto fruto da maior disponibilidade por parte da FEP em dotar a escola de recursos informáticos suficientes. A iniciativa e-U também contribui para minimizar ainda mais este possível impacto negativo.

Foram avaliados 187 alunos de um total de 239 inscritos. A taxa de aprovação (aprovados/avaliados) global rondou os 81.28%, valor superior ao dos anos anteriores, e por si só de espantar. Os objectivos foram objectivamente alcançados, superados mesmo.

A nota média foi de 12 valores sendo o desvio-padrão de 4,4 valores; a moda foi de 13 valores. A taxa de aprovação foi de 93,1% por avaliação contínua, de 34% por exame de 1ª época e de 36,4% na época de recurso. Dos alunos que foram ao primeiro teste, 64,7% fizeram a disciplina por avaliação contínua. O recurso às provas complementares foi muito reduzido para os alunos que foram avaliados ao longo do ano, 3,4%, mas elevado para os alunos que se submeteram a exame, 25,5%. Os resultados da prova complementar ilustram o seu carácter atípico: foram aprovados 25% dos alunos provenientes de avaliação contínua e 61,5% dos alunos provenientes de exame de 1ª época. No próximo ano lectivo este tipo de provas não é contemplado pelo novo regulamento de avaliação de conhecimentos.

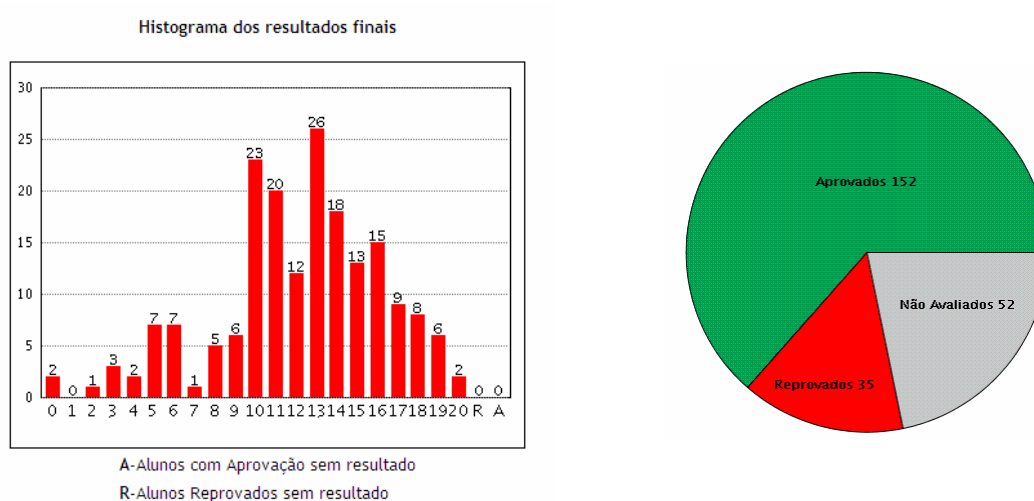


Figura 5. Histograma dos resultados finais e distribuição entre Aprovados, Não Avaliados e Reprovados (fonte SIGARRA)

Inscritos	Avaliados	Aprovados
239	187	152
Avaliados/Inscritos	Aprovados/Inscritos	Aprovados/Avaliados
78.24%	63.60%	81.28%

Tabela 3. Dados estatísticos sobre a disciplina de Matemática I do ano de 2005/2006 (fonte SIGARRA)

As aulas foram o mais modular possível, com exposição da matéria usando equipamento de projecção ídeo por computador, sendo que os alunos tinham acesso prévio à cópia da apresentação. Os exemplos e exercícios apenas foram formulados na apresentação, sendo resolvidos com os alunos em aula.

Alguns dados referentes à utilização da componente “on-line” pelos alunos são esquematizados nos relatórios das Figuras 6 a 8.

Summary of Activity Report: 2005-2006-1S	
Report generated 28 November 2006 Vasconcelos, Paulo	
15 September 2005 to 31 March 2006 Days for which there is no activity are not included in the least active day statistics.	
Statistic	Value
Total user sessions:	3601
Average user session length:	00:12:30
Average user sessions per day:	20
Average user sessions per day on weekdays:	25
Average user sessions per day on weekends:	14
Most active day:	18 January 2006
Least active day:	27 February 2006
Most active hour of the day:	16:00 - 17:00
Least active hour of the day:	06:00 - 07:00
Times given are in hours, minutes, and seconds.	

Figura 6. Relatório da actividade dos alunos

O elevado número de sessões abertas e a duração média de 15 minutos parece ser um bom indicador da boa estrutura do curso, disponibilizando de forma fácil e lógica as informações de que o aluno necessita (Figura 6.).

Tool Usage Report: 2005-2006-1S				
Report generated 28 November 2006 Vasconcelos, Paulo				
15 September 2005 to 31 March 2006				
Tool ↕	Sessions	Average Time per Session	Total Time	Percent of Total Sessions
Announcement	63	00:00:20	00:21:10	0.05 %
Assessment	1407	00:13:59	327:57:47	43.90 %
Assignments	18	00:00:12	00:03:39	0.01 %
Calendar	96	00:01:04	01:42:55	0.23 %
Content File	5508	00:02:46	253:32:20	33.94 %
Discussion	58	00:00:58	00:56:31	0.13 %
File Manager	40	00:00:21	00:14:11	0.03 %
Goals	40	00:01:10	00:46:56	0.10 %
Login	170	00:01:00	02:50:00	0.38 %
Mail	249	00:03:05	12:48:27	1.71 %
My Grades	37	00:00:48	00:29:43	0.07 %
Notes	1	00:00:05	00:00:05	0.00 %
Organizer	7792	00:00:51	111:17:09	14.90 %
Printable View	28	00:01:51	00:51:57	0.12 %
Student Bookmarks	1	00:00:15	00:00:15	0.00 %
Syllabus	287	00:01:00	04:46:20	0.64 %
URL	53	00:04:42	04:08:47	0.55 %
WebCT CE link	5	00:06:21	00:31:46	0.07 %
Who's Online	537	00:02:39	23:46:42	3.18 %
Total	16390	00:43:27	747:06:40	100.00 %

Figura 7. Relatório das ferramentas usadas pelos alunos

A maior parte do tempo dispendido pelos alunos no curso não foi a fazer *download* de material mas antes na utilização *on-line* da plataforma, 1407 (“Assessments”) testes realizados pelos alunos e 5508 (“Content file”) sessões abertas para consulta de matéria (Figura 7.).

Component Usage Report: 2005-2006-1S				
Report generated 28 November 2006				
Vasconcelos, Paulo				
15 September 2005 to 31 March 2006				
Component	Visits	Average Time per Visit	Total Time	Percent of Total Visits
SelfTest:Módulo 1 - Auto-teste	1283	00:02:48	59:52:28	8.63 %
Matemática I - LGE101	6497	00:00:32	57:56:18	8.35 %
SelfTest:Módulo 5 - Auto-teste	477	00:05:56	47:15:20	6.81 %
Home Page	6284	00:00:26	46:33:54	6.71 %
SelfTest:Módulo 4 - Auto-teste	501	00:04:53	40:49:03	5.89 %
SelfTest:Módulo 2 - Auto-teste	781	00:03:05	40:12:35	5.80 %
Notas sobre fun,coes reais definidas em \mathbb{R} : mathord : lRn	1773	00:01:16	37:46:55	5.45 %
SelfTest:Módulo 3 - Auto-teste	591	00:03:03	30:10:07	4.35 %
SelfTest:Módulo 7 - Auto-teste	314	00:05:36	29:23:29	4.24 %
SelfTest:Módulo 6 - Auto-teste	442	00:02:54	21:24:48	3.09 %
SelfTest:Módulo 9 - Auto-teste	205	00:05:57	20:23:06	2.94 %
Exposição da matéria :: módulo 1	607	00:01:41	17:03:15	2.46 %
SelfTest:Módulo 8 - Auto-teste	306	00:03:09	16:07:51	2.33 %
Notas do 1. teste	483	00:01:53	15:13:12	2.19 %
Slides das aulas presenciais (pdf)	663	00:01:00	11:07:52	1.60 %
NOTAS	354	00:01:48	10:39:07	1.54 %
SelfTest:Módulo 10 - Auto-teste	193	00:03:04	09:54:51	1.43 %
Guião de exercícios (pdf)	495	00:01:02	08:35:44	1.24 %
Derivadas	225	00:02:10	08:07:32	1.17 %
Exposição da matéria :: módulo 2	303	00:01:36	08:07:26	1.17 %
Algumas piadas envolvendo matemática	276	00:01:42	07:53:22	1.14 %

Figura 8. Relatório das componentes mais usadas pelos alunos

Na Figura 8., reforça-se o interesse pelos alunos pelos testes de auto-avaliação e destaca-se, curiosamente, algum interesse manifestado pelos alunos em consultar e descontraír com alguns momentos engraçados envolvendo a matemática (“Algumas piadas envolvendo matemática”); este último aspecto foi introduzido com a expectativa de os alunos poderem rir saudavelmente com os erros mais comuns executados em exame, alguns verdadeiros outros nem por isso.

Antes de passar às conclusões, resumem-se alguns dos resultados dos inquéritos dos alunos (32 respostas):

	<i>Muito certo</i>	<i>Bastante certo</i>	<i>Moder. certo</i>	<i>Ligeir. certo</i>	<i>Falso</i>
Consigno aceder facilmente aos materiais disponibilizados	22	10	5	1	0
Há coordenação entre a componente on-line e a componente presencial	25	10	2	1	0
A estrutura definida permite-me encontrar facilmente os materiais	23	14	1	0	0
A componente on-line ajuda o meu desempenho na disciplina	13	10	13	1	1
A actualização de conteúdos por parte do docente é feita com regularidade	18	17	3	0	0
A existencia de uma componente on-line aumentou a minha motivação para investimento na disciplina	9	12	11	4	2

Depois de ter usado a plataforma de e-learning quais são os pontos positivos a assinalar?

- :: o estudo regular, uma vez que estão sempre a "sair" coisas novas
- :: facilidades de acesso; organização; estrutura
- :: facilidade de acesso ao material de apoio, disponibilidade do docente
- :: ... tirar duvidas que temos com o professor a qualquer momento atraves do email interno
- :: os testes diagnóstico, a disponibilização da matéria noutros suportes.

Depois de ter usado a plataforma de e-learning quais são os pontos negativos a assinalar?

*:: poucas disciplinas acederam
:: nada de relevante a assinalar
:: pop ups*

Acha importante que esta disciplina mantenha uma componente on-line? Porquê?

*:: porque facilita a informação entre prof e aluno
:: sim, é uma boa maneira de nos ajudar a acompanhar a matéria e ajuda na busca de informação
:: considero importante o facto da disciplina se manter on-line uma vez que nos permite estar a par da matéria e ter acesso a esta, para q nos seja possível um melhor desempenho.
:: sim, pois incentiva e cria maiores facilidades aos alunos de se manterem em contacto com a própria disciplina e com todos os apoios, bem como a maior e mais rápida ligação com o pessoal docente.
:: sim porque assim qq pessoa pode aceder ao conteúdo a partir de casa, da escola, do trabalho...
:: acho que é muito importante porque o professor disponibiliza toda a matéria da disciplina e os testes de auto-avaliação ajudam imenso
:: definitivamente... é importante ter este suporte, é uma motivação extra*

Qual é a sua principal motivação para utilizar a plataforma?

*:: ver as novidades e construindo o meu caderno da disciplina; quanto aos exercícios, fazer mais!
:: o facto de com esta plataforma me sentir actualizada e perceber melhor os temas abordados.
:: o facto de ser um óptimo apoio em termos pedagógicos
:: fazer o curso com o maior recursos possíveis à minha disponibilidade
:: a apresentação dos materiais de estudo de uma forma agradável
:: o fácil acesso ao conteúdo das disciplina e o email*

7 Conclusão

Nesta plataforma, para além do repositório de material de apoio às aulas presenciais (apontamentos das aulas e guião de exercícios), os alunos usufruíram de acesso a testes de auto-avaliação para cada módulo leccionado (num total de 110 questões), de correio electrónico interno com acesso privilegiado à equipa docente, de *links* para assuntos de interesse e relacionados com o curso, e de acesso a tabelas auxiliares de apoio às aulas (tabela de derivadas, integrais, relações trigonométricas, ...). Foi ainda disponibilizado acesso directo a outras matérias que não fazendo parte do programa estão com ele fortemente relacionadas, nomeadamente módulos de álgebra linear e de cálculo integral desenvolvidos pelo autor. Também foram disponibilizados *links* para páginas contendo conceitos de matemática relacionados com o curso mas referentes a matérias do ensino secundário, numa abordagem menos académica e mais intuitiva.

No total, foram desenvolvidos e disponibilizados durante o projecto cerca de:

- 250 ficheiros originalmente escritos em .tex e convertidos em .html (para real consulta *on-line* rápida),
- 680 imagens em formato .gif .jpg .png,
- 20 documentos de apoio às aulas e exames presenciais em formato .pdf,
- 2 .avi e 1 .midi (música de Natal para presentear os alunos mais trabalhadores e com vontade de trabalhar neste período festivo!)

A motivação inicial mantém-se inalterada e os resultados obtidos até ao momento reforçam essa motivação.

Trabalho futuro só pode estar relacionado com o enriquecimento do curso com mais material, em especial a criação de filmes ilustrativos de certos conceitos, complementando a explicação mais académica com uma visualização desses mesmos conceitos. Neste aspecto vou certamente contar com a preciosa colaboração dos excelentes profissionais do IRICUP.

Quero continuar nestes projectos pois para além de se ensinar melhor, também se aprende muito. Quero continuar nestes projectos pelo excelente ambiente proporcionado no seu seio, quer com colegas de outras disciplinas e faculdades quer com os profissionais do GATIUP. Aproveitemos o vento favorável a que Séneca⁶ se refere.

⁶ “Não há vento favorável para aquele que não sabe para onde vai”, Séneca (4AC-65).